

山梨大学工学部 正員 砂 田 憲 吾
山梨大学工学部 正員 伊 藤 強
山梨大学工学部 鈴木 秀 樹

1. はじめに

現存する歴史的治水施設や工法の評価の気運が高まっている。それらの工法はその地域の地形や洪水の特性に照らして合理的な構成をなし、新たに河道計画や利水計画を立てる上でも大いに参考になっている。この場合、それらの機能をより定量的に評価しておくことは治水・利水上の効果を理解するのに必要なだけでなく、その価値を確認し後世に正しく伝承する上でも重要と考えられる。

以上の観点から、本研究では、その手始めとして富士川支川笛吹川にある万力林の主として治水機能について、水理模型実験を実施して基本的な検討を行った。

2. 万力林の概要(一部、文献 1)を参照)

万力林は笛吹川の富士川合流点より上流26Km地点の右岸にあり、面積が約13.5haの平坦な水害防備林である。アカ松が主体をなし、現在幹周60cm以上のアカ松、ヒノキ等が約500本程生育している。この地点より上流域の面積は313.1Km²、流路延長は18Kmであり、万力林付近の現河幅約110m 河床勾配は約1/60である。秩父山地を発した笛吹川がこのあたりで甲府盆地に出る地形をなしている。Fig.1中の平等川は自然の地形からは最低部をなし、時として笛吹川の本川にもなり、洪水時には石和や盆地中央部の穀倉地帯に被害をもたらしてきた。歴史的には盆地北西の釜無川の信玄堤、近津堤(笛吹川、重川、日川)と並んで甲州での治水三大重要地点の1つとされてきた。万力林そのものは1583年の徳川時代に造成されたといわれ武田信玄の造成によるものかどうか定かではないが、武田時代にもその直上流に位置する差出の礫による河道・水衝位置の固定と直下流地点での防備の要として、これらをセットとして種々の治水工法が試みられてきたようである。

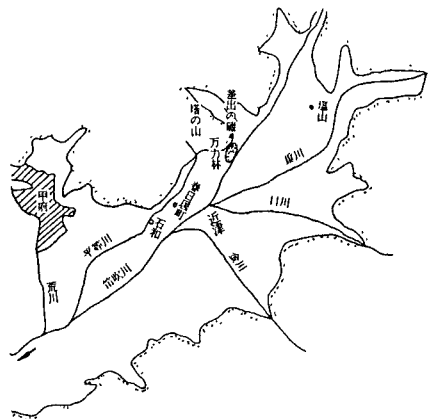


Fig.1 位置図(甲府盆地東部)

水害防備林の機能としてはi)洪水水勢の減殺、ii)土砂の推積、iii)水防応急資材の確保などが挙げられるが、ここでは、土砂災害の甚大さに注目して、まず万力林の持つ土砂推積効果について検討する。なおこの地点は利水面からも重要な地点であり、また、現在では大きく成長したアカ松林のすぐれた景観も価値あるものとされているが、これらの点については省略する。

3. 模型実験の概要

過去の地形資料の入手が困難であることと現況での機能の評価を考慮して、現地形・河道資料をもとに移動床模型実験を行った。縮尺1/600の無歪模型とし、国土基本図を基に氾濫地域を含むFig.2の3Km区間を正確に再現した。現地粗度係数

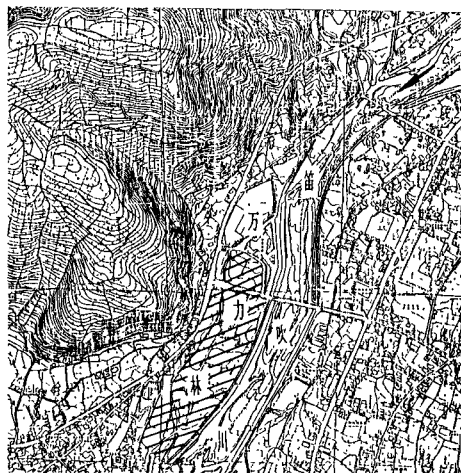


Fig.2 笛吹川と万力林

Table.1 水理条件

	Q	i	dm (mm)	ln (cm)	n	U _s (cm/s)	U _{sc} (cm/s)	τ_a	Fr	T
実際	1600m ³ /s	1/60	55	261	0.04	65.3	21.1	0.479	1.21	3hr
模型	181.4cm ³ /s	1/60	0.3	4.4	0.014	2.7	0.86	0.484	1.21	7m18s
実際	4130m ³ /s	1/60	55	462	0.04	86.8	21.1	0.847	1.33	3hr
模型	468.5cm ³ /s	1/60	0.3	7.7	0.014	3.5	0.86	0.855	1.33	7m18s

Table.2 実験条件

RUN	流量(cm ³ /s)	万力林(本数)
1	181	なし
2	468	なし
3	468	なし
4	468	100
5	468	500

を0.04と推定し、計画高水流量1600m³/sを基準対象としてFroude則を用いる。砂礫堆上の流れの相似則としては玉井²⁾の提案する $U_{*r}/U_{*cr}=1$ 則を用い ($B_r i_r/h_r=1$ は自動的に満足) これらを満たす河床材料として比重1.5の石炭粉を用いた。また、過去の低堤防高を想定して逆に河床を上げ、さらに計画流量の2.6倍とそれらに対応する平衡流砂量とを組合わせた実験を実施した。これらの条件はTable.1, 2に示されている。Photo. 1は模型の全景を示している。

4. 結果と考察

1) 現況河道での砂州と水衝部 現況河道のまま計画高水流量を流した場合のRun 1によれば、河道弯曲部に対応する水衝部と固定砂州、直線部での交互砂州状況が認められたが、越水氾濫はほとんどなく、破堤がない場合、現況河道での一応の安全性が確認された。しかし、今回の検討対象外ではあるが、万力林対岸(左岸)に固定的な水衝部が認められ、急流河川での要注意点と考えられる。

2) 万力林と土砂の推積 基本的な比較として、Table. 2に示される実験ケースについて氾濫水に伴う推積土砂量の測定結果を示せばFig. 3のようになる。上流凹地(現在利水調整池)、万力林区域、下流氾濫域の3区域での推積量が示されている。供給砂量に応じて流出土砂の総量が各実験とも違っているが、林のある区域は少なくとも現況では土砂の推積し易い地形・流況をなしていることが判る。その上に更に林内樹の数100, 500としたRun4, Run5では林内での土砂の推積が顕著であり、土砂推積機能が確認される。

5. おわりに

万力林のもつ土砂推積機能について基本的な実験によりその効果が裏づけられた。洪水があっても水だけならまだ許せるし、また霞堤などでかなりの水が排除できる。当時の人はまず土砂の流入を防ぐことを考えたであろう。その推積土砂は自然の堤防にもなり得ることも考えられる。実験はさらに継続中であり、これらの点について更に系統的な検討を加える予定である。

最後に、貴重な現地の各種資料を提供された建設省甲府工事事務所、山梨市役所の関係各位と、模型作成に当り種々ご助言頂いた建設省土木研究所の平林桂研究員に厚くお礼を申し上げます。

【参考文献】 1) 松浦・島谷：第31回水講，pp. 253-258, 1987 2) 玉井：第26回水講，pp. 39-44, 1982.

3) 石川：第27回水講，pp. 753-760, 1983. 4) 吉川秀夫編：流砂の水理学，丸善，pp. 477-510, 1985.

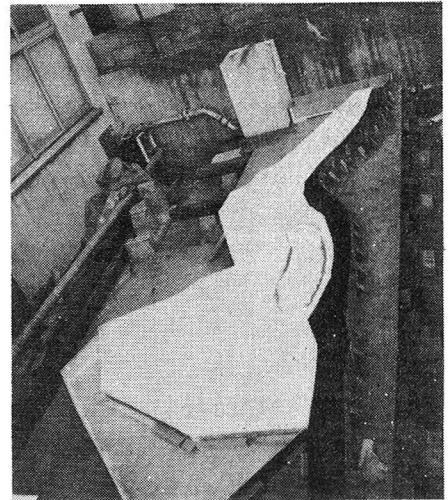


photo.1 模型全景

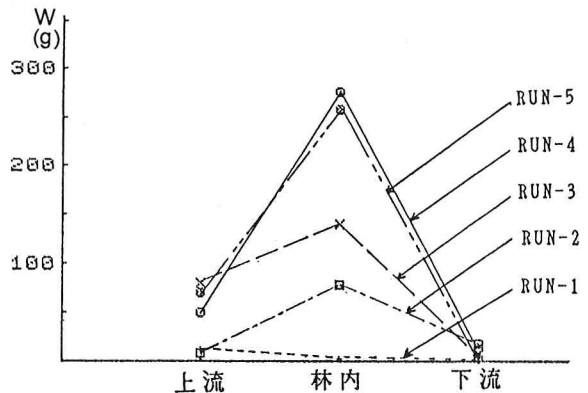


Fig.3 区域ごとの堆積土砂量 W